


No title available.

Patent Number: DE2546756
Publication date: 1977-04-21
Inventor(s): KLINGNER JOACHIM DIPL ING
Applicant(s):: WERNER & PFLEIDERER
Requested Patent: ☐ DE2546756
Application Number: DE19752546756 19751018
Priority Number(s): DE19752546756 19751018
IPC Classification: C02C3/00
EC Classification: C02F1/30 ; C02F1/78 ; C02F3/12S ; C02F3/26
Equivalents: ☐ CH616394

Abstract

The sewage sludge is transported in a layer (45) in which it is vigorously agitated by means of an oxygen-containing gas exiting through a nozzle (42) and, during the agitation, is subjected to an electron beam (37) acting on the layer (45) from above. In order to reduce the treatment time of the sewage sludge and at the same time to achieve an improved sanitising effect, the oxygen-containing gas is withdrawn in the region of the electron beam (37) directly above the layer (45) by at least one extraction nozzle (46) and is partly fed back in the circulation into the flowing sewage sludge (45) and used for the agitation thereof. 

Data supplied from the esp@cenet database - 12

51

Int. Cl. 2:

C 02 C 3/00

19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Behördeneigentum

DT 25 46 756 A 1

11

Offenlegungsschrift 25 46 756

21

Aktenzeichen:

P 25 46 756.5-41

22

Anmeldetag:

18. 10. 75

43

Offenlegungstag:

21. 4. 77

30

Unionspriorität:

32

33

31

64

Bezeichnung:

Kontinuierliches Verfahren und Vorrichtung zum Abtöten von Krankheitserregern in Abwasser-Klärschlamm

71

Anmelder:

Werner & Pfleiderer, 7000 Stuttgart

72

Erfinder:

Klingner, Joachim, Dipl.-Ing., 7016 Gerlingen

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 25 46 756 A 1

A n s p r ü c h e

- (1.) Kontinuierliches Verfahren zum Abtöten von Krankheitserregern in Abwasser-Klärschlamm, wobei der Klärschlamm in einer Schicht gefördert, in dieser Schicht mittels eines sauerstoffhaltigen Gases stark durchwirbelt und während der Durchwirbelung einer von oben auf die Schicht wirkenden Elektronenstrahlung ausgesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das sauerstoffhaltige Gas im Bereich der Elektronenstrahlung oberhalb der Schicht abgezogen und dem strömenden Klärschlamm zugeführt wird.
- 2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das abgezogene sauerstoffhaltige Gas im Kreislauf zurückgeführt und zur Durchwirbelung eingesetzt wird.
- 3.) Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Bereich der Elektronenstrahlung oberhalb der Schicht reiner Sauerstoff eingeblasen wird.
- 4.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das sauerstoffhaltige Gas unmittelbar oberhalb der Schicht abgezogen wird.
- 5.) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 4, wobei mindestens eine Förderrinne für den Klärschlamm vorgesehen ist, deren ebener Boden zumindest im Strahlungsbereich einer über ihm angeordneten Elektronenstrahlquelle als Düsenboden zur Zufuhr eines sauerstoffhaltigen Gases ausgebildet ist und wobei am Zuführende der Förderrinne eine Einrichtung zur Zuführung von Klärschlamm in einer gleichmäßig dicken Schicht vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich zwischen der Elektronenstrahlquelle (34) und der mindestens einen Förderrinne (1,2,3) mindestens eine Absaugdüse (46; 51) vorgesehen ist, die über

eine Leitung (47; 52) mit einem Klärschlamm führenden Teil der Vorrichtung verbunden ist.

6.) Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Absaugdüse (46) unmittelbar über der Klärschlammschicht (45) angeordnet ist.

7.) Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugdüse mit dem Düsenboden (38) verbunden ist.

8.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugdüse (46) mit einer Rückführleitung (28) für den Klärschlamm verbunden ist.

9.) Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in die Rückführleitung (28) eine Venturidüse (50) geschaltet ist, mit der die Absaugdüse (46) verbunden ist.

10.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugdüse (51) mit mindestens einem der mindestens einen Förderrinne (1, 2, 3) vorgeschalteten Behälter (13, 14) verbunden ist.

ORIGINAL INSPECTED

709816/0654

DIPL.-ING. H. STEHMANN
DIPL.-PHYS. DR. K. SCHWEINZER
DIPL.-ING. DR. M. RAU
PATENTANWÄLTE

85 NÜRNBERG 2546756
EUGENWEINSTRASSE 4-6
TEL: KANZLEI 0911/203727 PRIVAT: 774306
TELEGRAMM-ADRESSE: STEHPATENT
TELEX 05-23135
BANKKONTEN:
DEUTSCHE BANK AG. NÜRNBERG BLZ 76070012
KONTO NR. 341164
POSTSCHECKKONTO: NÜRNBERG 67061

3.

Nürnberg, 17. Okt. 1975
18/48

Werner & Pfleiderer, 7 Stuttgart-Feuerbach, Theodorstr. 10
=====

Kontinuierliches Verfahren und Vorrichtung zum Abtöten von
Krankheitserregern in Abwasser-Klärschlamm
=====

Die Erfindung betrifft ein kontinuierliches Verfahren und eine Vorrichtung zum Abtöten von Krankheitserregern in Abwasser-Klärschlamm, wobei der Klärschlamm in einer Schicht gefördert, in dieser Schicht mittels eines sauerstoffhaltigen Gases stark durchwirbelt und während der Durchwirbelung einer von oben auf die Schicht wirkenden Elektronenstrahlung ausgesetzt wird.

Ein derartiges Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist bereits in der DT-OS 2 364 221 vorgeschlagen worden.

Hierbei wird das sauerstoffhaltige Gas nach der Durchwirbelung der Klärschlamm-Schicht ins Freie abgeleitet. Auf diese den Ausgangspunkt der Erfindung bildende ältere DT-OS 2 364 221 wird voll inhaltlich Bezug genommen.

Aus der DT-OS 2 337 406 ist es bekannt, Klärschlamm dadurch zu hygienisieren, daß ein Dünnschichtfluß erzeugt und einer Elektronenstrahlung ausgesetzt wird, wobei gleichzeitig dem Klärschlamm ein Wirkgas zugeführt wird.

- 2 -

709816/0654

- 2 -

- 4.

Es ist allgemein bekannt, daß durch Elektroneneinwirkung zweiwertiger Sauerstoff in dreiwertigen Sauerstoff (Ozon) umgesetzt wird, und daß Ozon ein außerordentlich starkes Reduktions- und Desinfektionsmittel ist, welches in der Praxis zur Entkeimung von Trinkwasser, Schwimmbadwasser und Abwässern verschiedenster Herkunft eingesetzt wird. Zur Erzeugung des Ozons für diese Zwecke werden sogenannte Ozonisatoren verwendet, die nach dem Prinzip von stillen Entladungen in Röhren arbeiten. Wegen der hohen Ausbeute wird meist reiner Sauerstoff als Gas eingesetzt.

Aus der DT-AS 2 208 160 ist eine Anlage zur Hygienisierung von Abwasser-Klärschlamm, d. h. zum Abtöten von Krankheitserregern, wie z. B. Viren, Bakterien und Parasiten, bekannt, in der der Klärschlamm mit γ -Strahlen aus einer radioaktiven Kobalt-60-Quelle bestrahlt wird. Der Klärschlamm wird hierbei in einer verhältnismäßig dicken Schicht an den Strahlungselementen vorbeigeführt. Die Nachteile dieser Art, Klärschlamm zu bestrahlen, liegen darin, daß umfangreiche Sicherheits- und Abschirmmaßnahmen erforderlich sind. Dazu kommt ein hoher Preis des radioaktivstrahlenden Materials, wobei wegen der relativ kurzen Halbwertszeit von Kobalt-60 eine jährliche Nachladung von ca. 12 % notwendig ist. Dazu kommt, daß diese radioaktiven Strahlenquellen nicht abschaltbar sind, und daß die Bestrahlungskosten aufgrund der hohen Kosten des radioaktiven Materials sehr hoch sind. Hinzu kommen noch starke psychologische Bedenken gegen die Installierung von stark radioaktiven Strahlenquellen in dicht besiedelten Gegenden. Außerdem bereiten die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen bei der in Abständen von ein bis zwei Jahren notwendigen Nachladung und die Ablagerung ausgebrannter Strahlungselemente erhebliche Probleme.

709816/0654

- 3 -

- 4 -

. 5 .

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs beschriebene Verfahren so zu verbessern, daß die Behandlungsdauer des Klärschlammes verkürzt und gleichzeitig ein besserer Hygienisierungseffekt erreicht wird und eine besonders einfache Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens zu schaffen.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß das sauerstoffhaltige Gas im Bereich der Elektronenstrahlung oberhalb der Schicht abgezogen und dem strömenden Klärschlamm zugeführt wird. Hierdurch wird erreicht, daß das oberhalb der Schicht im Strahlungsbereich der Elektronenstrahlung gebildete Ozon nicht (nutzlos) entweicht, sondern wieder zurück in den Behandlungsprozeß geführt wird und zur Hygienisierung des Klärschlammes beiträgt. Besonders bevorzugt ist es, das abgezogene sauerstoffhaltige Gas im Kreislauf zurückzuführen und zur Durchwirbelung einzusetzen, d. h. die Durchwirbelung des Klärschlammes, bei der der Kontakt zwischen dem Gas und dem Klärschlamm besonders innig ist, erfolgt mit einem ozonhaltigen Gas. Es hat sich als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn in den Strahlungsbereich oberhalb der Schicht noch reiner Sauerstoff eingeblasen wird, da die Ozonkonzentration auch vom Sauerstoffgehalt des in diesem Bereich befindlichen Gases abhängt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das sauerstoffhaltige Gas unmittelbar oberhalb der Klärschlammsschicht abgezogen wird, da hierdurch verhindert wird, daß das in der Klärschlammsschicht gekühlte Gas sich im Strahlungsbereich der Elektronenstrahlung erwärmt, was zu einem schnelleren Zerfall des Ozons führen würde. Durch diese Maßnahme wird also erreicht, daß die abgezogene Ozonmenge auch als Ozon wieder dem Klär-

- 4 -

- 6 -

schlamm zugeführt wird. Unter Normalbedingungen beträgt die Halbwertszeit des Ozons ca. 12 Minuten.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei der mindestens eine Förderrinne für den Klärschlamm vorgesehen ist, deren ebener Boden mindestens im Strahlungsbereich einer über ihm angeordneten Elektronenstrahlquelle als Düsenboden zur Zufuhr von sauerstoffhaltigem Gas ausgebildet ist, und bei der am Zuführende der Förderrinne eine Einrichtung zur Zuführung von Klärschlamm in einer gleichmäßig dicken Schicht vorgesehen ist, wird dadurch ausgestaltet, daß im Bereich zwischen der Elektronenstrahlquelle und der mindestens einen Förderrinne mindestens eine Absaugdüse vorgesehen ist, die über eine Leitung mit einem Klärschlamm führenden Teil der Vorrichtung verbunden ist. Vorteilhafterweise ist mindestens eine Absaugdüse unmittelbar über der Klärschlammschicht angeordnet. Sie ist vorteilhafterweise mit dem Düsenboden verbunden. Insbesondere bei einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der in der Patentanmeldung P 25 38 080.7 vorgeschlagenen Weise, auf die vollinhaltlich Bezug genommen wird, ist es von großem Vorteil, wenn die Absaugdüse mit einer Rückführleitung für den Klärschlamm verbunden ist, wobei die Einführung des ozonhaltigen Gases in die Rückführleitung dadurch bewerkstelligt wird, daß in die Rückführleitung eine Venturidüse geschaltet ist, mit der die Absaugdüse verbunden ist. Weiterhin kann es insbesondere bei der Ausgestaltung der Vorrichtung nach der Patentanmeldung P 25 38 080.7 zweckmäßig sein, wenn die Absaugdüse mit mindestens einem der mindestens einen Förderrinne vorgeschalteten Behälter verbunden ist. Bei diesen Maßnahmen, bei denen das ozonhaltige Gas nicht wieder zur

- 7 -

. 7 .

Durchwirbelung verwendet, sondern an anderen Stellen der Vorrichtung in den Klärschlamm eingeführt ist, ist es nicht zweckmäßig, diese Luft wieder in den Behandlungsprozeß zurückzuführen, ^{dies} da/aufgrund der relativ kurzen Halbwertzeit des Ozons einerseits und der langen Verweilzeit des Gases im Klärschlamm andererseits keinen nennenswerten Effekt bringen würde.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Darstellung,

Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch die Vorrichtung gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1 und

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch die Vorrichtung gemäß der Schnittlinie III-III in Fig. 1.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung weist jeweils mehrere parallel zueinander angeordnete Förderrinnen 1, 2, 3 auf, die ortsfest aufgestellt und gegebenenfalls in ihrer Neigung gegenüber der Horizontalen einstellbar sind. Sie weisen jeweils einen gegenüber der Horizontalen um einen Winkel von 5° bis 30° , vorzugsweise 8° bis 12° und besonders bevorzugt 10° geneigten Boden 4 auf. Die Förderrinnen 1, 2, 3 sind - bezogen auf ihre Durchflußrichtung 5 - parallel zueinander und lückenlos nebeneinander angeordnet, so daß

- 6 -

- 8 -

die Böden 4 als durchgehende Platten ausgebildet sein können. Demzufolge bestehen mit Ausnahme der beiden äußeren Seitenwände 6 die übrigen Seitenwände der einzelnen Förderrinnen 1, 2, 3 aus Trennwänden 7. Am oberen Ende jeder Förderrinne 1, 2, 3 ist ein Druckraum 8 vorgesehen, der durch den Boden 4 die Seiten- bzw. Trennwände 6 und 7, eine stirnseitige Abschlußwand 9 und ein oberes, zwischen die Seiten- bzw. Trennwände 6 und 7 und die stirnseitige Abschlußwand 9 eingeschweißtes, in Durchflußrichtung 5 zum Boden 4 hin geneigtes Begrenzungsblech 10 begrenzt ist. Zwischen dem oberen Begrenzungsblech 10 und dem Boden 4 ist eine als Düse 11 wirkende Öffnung, die einen flachen Rechteckquerschnitt aufweist, gebildet. Diese Düsen 11 können in ihrer Höhe, beispielsweise durch einen festsetzbaren Auslaßschieber, verstellbar sein.

Am unteren, auslaufseitigen Ende jeder Förderrinne 1, 2, 3 kann ein als Pumpensumpf dienender Sammelraum 12 vorgesehen sein.

Den Förderrinnen 1, 2, 3 sind zwei Behälter 13, 14 vorgeschaltet, deren Auslässe jeweils über als Magnetventile ausgebildete Ventile 15, 16 auf eine Hauptzuführleitung 17 geschaltet sind. In jede Hauptzuführleitung 17 ist ein, beispielsweise als Zerkleinerungsmischer ausgebildeter Homogenisator 18 und eine Förderpumpe 19 in dieser Reihenfolge geschaltet. Unmittelbar vor den Förderrinnen 1, 2, 3 wird die Hauptzuführleitung 17 in eine Reihe von Teilleitungen 20, 21, 22 aufgeteilt, um eine gleichmäßige Beaufschlagung der einzelnen Förderrinnen 1, 2, 3 zu gewährleisten.

- 7 -

709816/0654

- 7 -

- 9 -

Aus den Sammelräumen 12 wird das Medium über Teilleitungen 23, 24, 25 abgezogen, die auf eine Hauptabführleitung 26 zusammengeführt sind, in die eine Auslaufpumpe 27 geschaltet ist.

Hinter der Auslaufpumpe 27 verzweigt sich die Hauptabführleitung in eine Rückführleitung 28 und eine Entleerungsleitung 29. Die Umschaltung auf die Rückführleitung 28 oder auf die Entleerungsleitung 29 erfolgt mittels als Magnetventile ausgestalteten Ventilen 30 und 31. Die Rückführleitung 28 führt über eine entsprechende Verzweigung auf die beiden Behälter 13, 14, wobei die Umschaltung auf einen der beiden Behälter über ebenfalls als Magnetventile ausgebildete Ventile 32 bzw. 33 erfolgt.

Oberhalb des jeweils zwischen Düse 11 und Sammelraum 12 liegenden offenen Bereichs der Förderrinnen 1, 2, 3 ist eine sich über die Gesamtheit der Förderrinnen erstreckende Elektronenstrahlquelle 34, also ein Elektronenbeschleuniger, angeordnet, der an seinem unteren Ende einen Flansch 35 mit einem eingespannten Austrittsfenster 36 aufweist, durch das ein Elektronenstrahlbündel 37 austreten kann. Im Bereich der größten Strahlungsintensität, also etwa in der Mittelebene 37' der Elektronenstrahlquelle 34, sind Einrichtungen zur mechanischen und/oder fluidischen Durchwirbelung der dünnen Stoffschicht (beispielsweise Klärschlamm-schicht) vorgesehen, die bei Betrieb der Vorrichtung aus der jeweiligen Düse 11 über den Boden 4 jeder Förderrinne 1, 2, 3 fließt. Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist hierzu ein sich über die volle Länge des Förderrinnenpaares 1, 2, 3 erstreckender schmaler Düsenboden 38 vorgesehen. Unterhalb dieses schmalen Düsenbodens 38

- 8 -

. 10 .

ist ein ebenfalls durchgehender Druckraum 39 vorgesehen, dem in weiter unten noch zu beschreibender Weise ein Ozon-Luftgemisch als Verwirbelungshilfsmittel und als Entkeimungsmittel für den Klärschlamm zugeführt wird. Die Beschickung eines Behälters 13 erfolgt über eine Beschickungsleitung 40 mittels einer Pumpe 41.

Unterhalb des Austrittsfenster 36 ist eine sich über die ganze Länge der Elektronenstrahlquelle 34 erstreckende Lustdüse 42 vorgesehen, die mittels einer Leitung 43 aus einer Sauerstoffquelle 44 mit reinem Sauerstoff beaufschlagt wird, der zur Sauerstoffanreicherung der Luft im Strahlungsfeld 37 dient.

Oberhalb der dünnen, in den Förderrinnen 1, 2, 3 fließenden Klärschlammschicht 45 ist eine sich über die volle Breite der Förderrinnen 1, 2, 3 erstreckende Absaugdüse 46 angeordnet, mittels derer die im Strahlungsfeldbereich 37 mit Ozon angereicherte Luft über eine Leitung 47 abgesaugt wird, in die ein Sauggebläse 48 geschaltet ist. Dieses Ozon-Luftgemisch wird den Druckräumen 39 zugeführt und dient dann zur Durchwirbelung der Klärschlammschicht 45. Die Absaugdüse 46 ist unmittelbar, also nur 10 bis 20 mm, über der Klärschlammschicht 45 angeordnet, so daß das abgesaugte Ozon-Luftgemisch noch durch die Kühlung im Klärschlamm kühl ist, wodurch der Zerfall des Ozons verzögert wird. Bis zur erneuten Zuführung des Ozon-Luftgemisches in die Druckräume 39 und damit die Klärschlammschicht 45 tritt also keine nennenswerte Verringerung der Ozonkonzentration ein.

Da mehr ozonhaltige Luft durch die Absaugdüse 46 abgesaugt wird, als für die Durchwirbelung der Klärschlammschicht 45

- 9 -

- 11 -

notwendig ist, wird aus der Leitung 47 ein Teil des Ozon-Luftgemisches entnommen und über eine Leitung 49 mit Hilfe einer Venturidüse 50 in die Rückführleitung 28 eingespeist.

Oberhalb der Absaugdüse 46 ist eine weitere Absaugdüse 51 angeordnet, mittels derer ebenfalls ozonhaltige Luft aus dem Strahlungsbereich 37 abgesaugt und über eine Leitung 52, in die ein Sauggebläse 53 geschaltet ist, den Behältern 13, 14 zugeführt, in die es über bis in den unteren Bereich der Behälter 13, 14 ragende Begasungsrohre 54, 55 eingeführt wird. Die Steuerung erfolgt über Magnetventile 56, 57, wobei die Begasung jeweils während des Füllvorganges eines Behälters 13 oder 14 vorgenommen wird. Die im Vergleich zu dem den Druckräumen 39 zugeführten Ozon-Luftgemisch geringere Ozonkonzentration dieser Luft wird durch eine längere Kontaktzeit zwischen dieser ozonhaltigen Luft und dem Klärschlamm in den Behältern 13 oder 14 kompensiert.

Aus der Leitung 52 kann nach Öffnen eines entsprechenden ebenfalls als Magnetventil ausgebildeten Absperrventils 58 über eine Leitung 59 ein Teilstrom dieses Ozon-Luftgemisches abgezogen und zur Begasung des Klärschlammes in einem außerhalb der Vorrichtung befindlichen Stapelbehälter verwendet werden.

Nachfolgend wird die Arbeitsweise der Vorrichtung beschrieben:

Der Behälter 13 ist mit zu behandelndem Stoff, in der Regel also Klärschlamm, gefüllt, das Ventil 15 ist geöffnet, während das Ventil 16 geschlossen ist. Der zu behandelnde

- 10 -

- 12 -

Stoff gelangt durch die Hauptzuführleitung 17, den Homogenisator 18 und die Pumpe 19 und über die Teilleitungen 20, 21, 22 in die Druckräume 8 der Förderrinnen 1, 2, 3, von wo er durch die Düsen 11 über die Böden 4 in Richtung auf den jeweiligen Sammelraum 12 fließt. Hierbei wird der Stoff beim Überfließen des Düsenbodens 38 aufgrund des aus diesem austretenden Ozon-Luftgemisches stark durchwirbelt und gleichzeitig einer intensiven Elektronenstrahlung mit einer Energie von 300 bis 800 keV ausgesetzt. Durch das im Ozon-Luftgemisch enthaltene Ozon wird gleichzeitig eine verstärkte Entkeimungswirkung im zu behandelnden Stoff herbeigeführt. Außerdem wird eine starke Entkeimungswirkung durch die Elektronenstrahlung herbeigeführt. Der Stoff fließt in einer gleichmäßig dünnen Schicht über den Boden 4. Aus dem jeweiligen Sammelraum 12 wird er mittels der Auslaufpumpe 27 abgesaugt und durch die Rückführleitung 28, deren Ventil 30 geöffnet ist, zurück in den Behälter 14 gepumpt. Gleichzeitig wird über die Leitung 49 und die Venturidüse 50 das Ozon-Luftgemisch in den durch die Rückführleitung 28 zurückgeführten Stoff eingebracht, wodurch auch bereits an dieser Stelle der Entkeimungsprozeß verbessert wird. Daß dem Behälter 14 zugeordnete Ventil 33 ist geöffnet, während das dem anderen Behälter 13 zugeordnete Ventil 32 geschlossen ist. Das zur Entleerungsleitung 29 führende Ventil 31 ist ebenfalls geschlossen. Gleichzeitig wird nach entsprechendem Öffnen des Ventils 57 über die Leitung 52 das aus der oberen Absaugdüse 51 abgesaugte Ozon-Luftgemisch über das Begasungsrohr 55 in den Behälter 14 eingebracht, wo es in besonders intensiven Kontakt mit dem einfließenden zu behandelnden Stoff kommt. Wenn der Behälter 13 entleert und der Behälter 14 gefüllt ist, wird das Ventil 15 geschlossen und das Ventil 16 geöffnet, d. h. der bereits einmal behandelte Stoff wird nunmehr aus dem Behälter 14 abgezogen und erneut

- 22 -

. 13.

in die Förderrinnen 1, 2, 3 eingegeben. Die erneute Rückförderung durch die Rückführleitung 28 erfolgt in diesem Falle in den Behälter 13, d. h. das Ventil 33 wird geschlossen und das Ventil 32 wird geöffnet. Gleichzeitig wird dann das Ozon-Luftgemisch über das Begasungsrohr 54 in den Behälter 13 eingeführt. Diese Durchläufe wiederholen sich so oft, bis ein ausreichender Hygienisierungsgrad des zu behandelnden Stoffes erreicht ist. Anschließend wird das in der Rückführleitung 28 befindliche Ventil 30 geschlossen und das zur Entleerungsleitung 29 führende Ventil 31 geöffnet und der Stoff vollständig aus der Vorrichtung entfernt. Gleichzeitig oder anschließend erfolgt die Beschickung des Behälters 13 über die Leitung 40 mit einer neuen Charge.

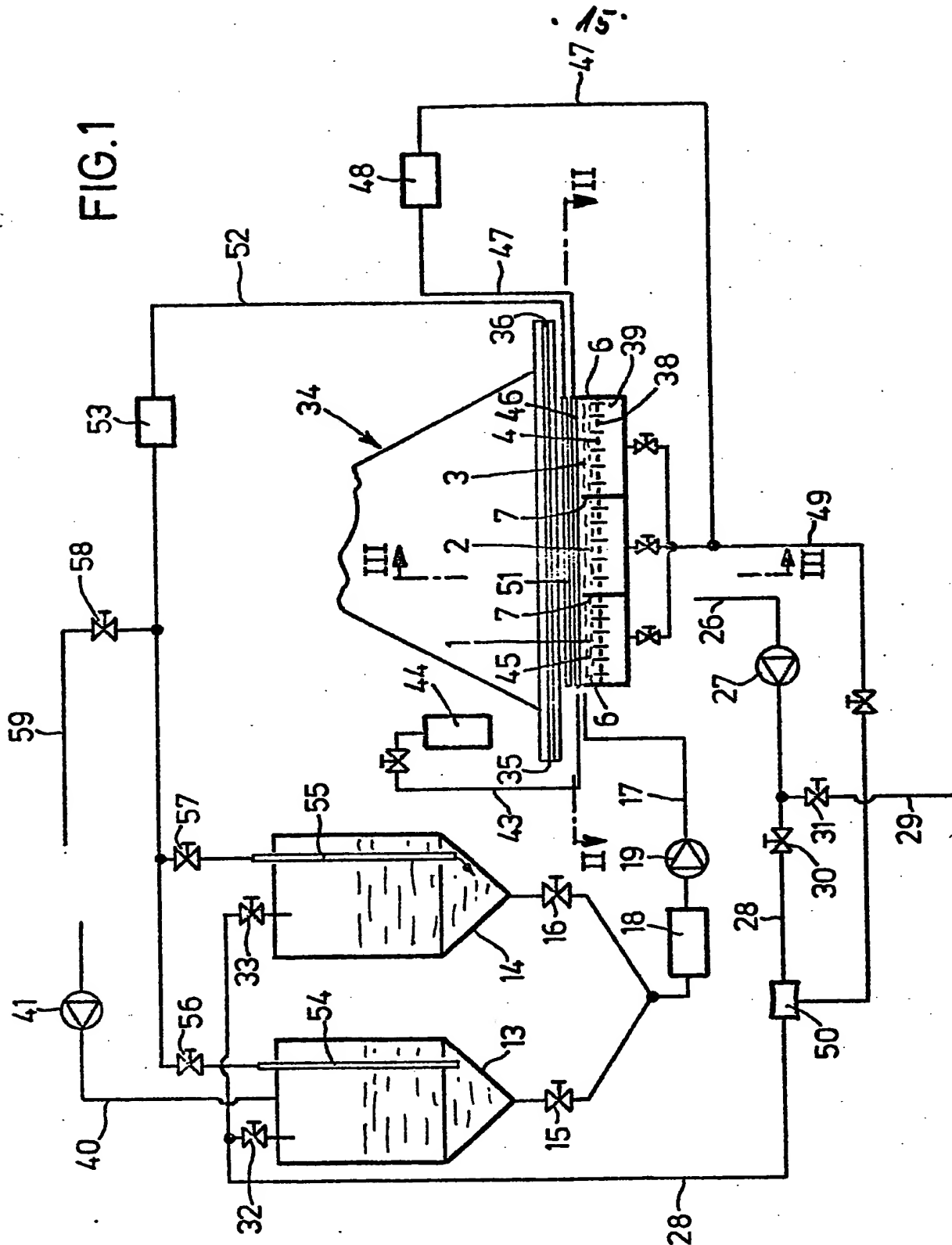
Die Umsteuerung der Ventile kann programmgesteuert erfolgen. Der hierfür erforderliche Aufwand ist gering, da die Ventile als Magnetventile ausgebildet sind und daher leicht zentral ansteuerbar sind.

Versuche haben ergeben, daß unter normalen Bestrahlungsbedingungen, d. h. bei einer Beschleunigerspannung von 400 keV, einem Strahlstrom von 0,4 mA/cm und einer Raumlufschicht von 80 mm zwischen der Klärschlammschicht 45 und dem Austrittsfenster 36 eine Ozonkonzentration im Bereich von 0,3 bis 0,6 g Ozon/m³ vorhanden war. Dieser Ozongehalt der Luft kann durch die zuvor geschilderten Maßnahmen praktisch vollständig zur Hygienisierung des zu behandelnden Stoffes verwendet werden.

- Ansprüche -

709816/0654

FIG. 1



709816/0654

ORIGINAL INSPECTED

FIG. 2

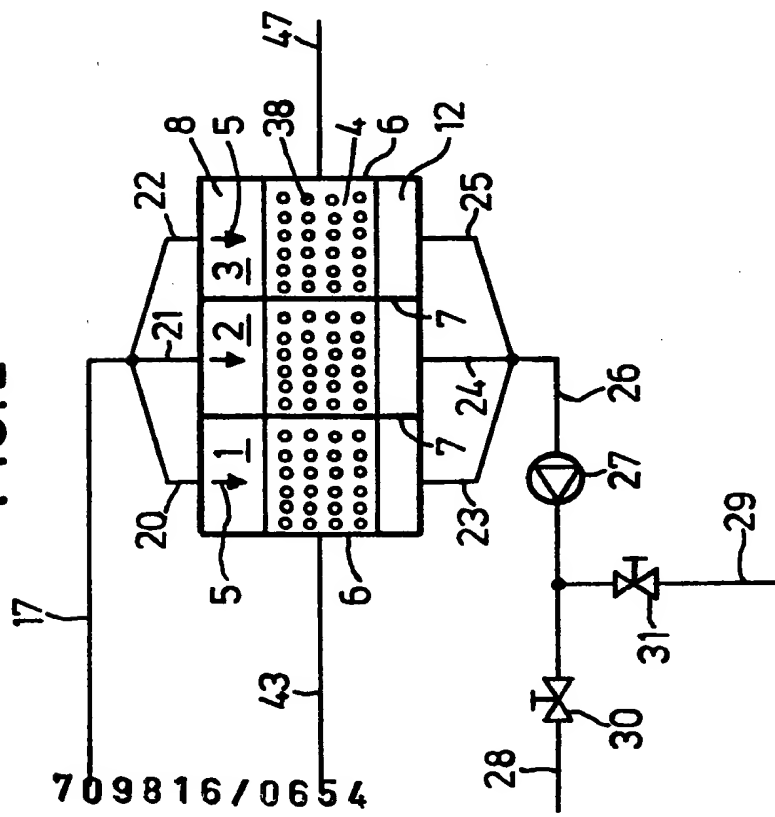
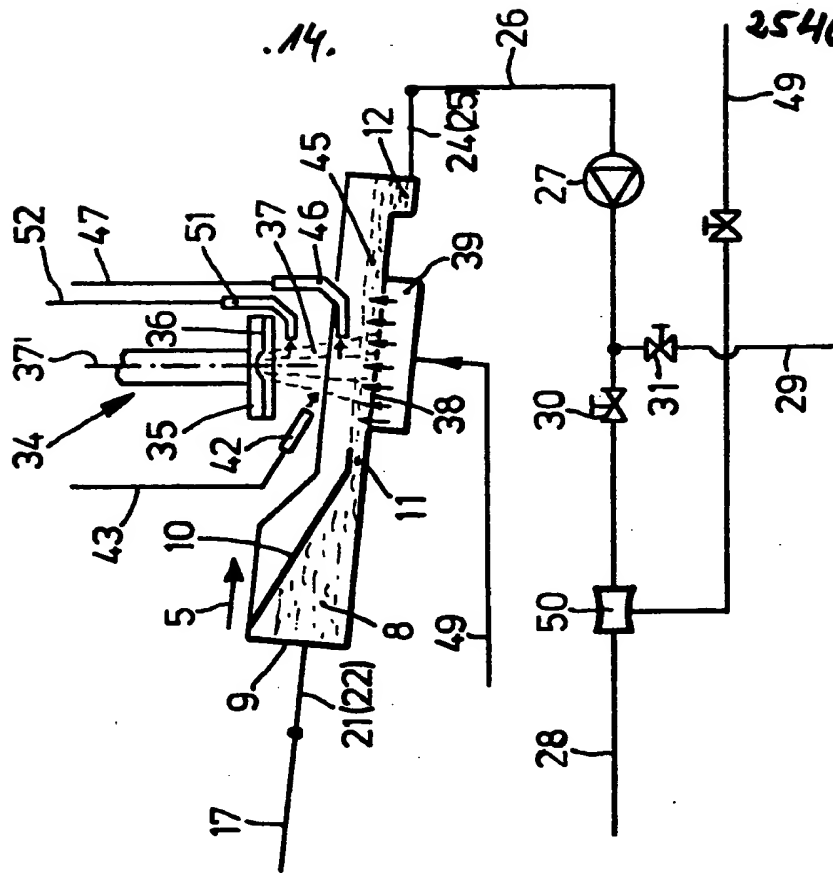


FIG. 3



14.

2546756